

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



5/ Priority
Doc.
E. Willis
11-20-01

10997 U.S. PTO
09/915526
07/27/01

063846
1041

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 37 010.1

Anmeldetag: 29. Juli 2000

Anmelder/Inhaber: Alcatel, Paris/FR

Bezeichnung: Flexible elektrische Leitung für Schleppketten

IPC: H 01 B 7/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. April 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Agutis

Leitung mit mindestens einem Übertragungselement

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Leitung mit mindestens einem Übertragungselement, das von einem Mantel aus Isoliermaterial umgeben ist (DE 298 08 657 U1).

Leitungen, auf welche sich die Erfindung bezieht, werden beispielsweise in der Industrieautomation als flexible Energiezuführungsleitungen, als kombinierte Leitungen mit Energie- und Steueradern sowie als Steuerleitungen eingesetzt. Ein anderes mögliches Anwendungsgebiet ist die Kraftfahrzeugtechnik. „Übertragungselement“ kann also eine Energieader oder eine Steuer- bzw. Signalader sein, die zur Übertragung elektrischer oder optischer Signale geeignet sein kann. Von wesentlicher Bedeutung bei diesen Leitungen ist der äußere Mantel, der allen möglichen mechanischen, thermischen und chemischen Beanspruchungen gewachsen sein muß. Entsprechende Materialien sind bekannt. Es werden überwiegend thermoplastische Elastomere (TPE), Polyurethan (PU) oder Polyvinylchlorid (PVC) eingesetzt. Diese Leitungen sollen außerdem für Verbindungszwecke, beispielsweise zum Anschließen von Steckern, möglichst einfach abzumanteln sein.

Die bekannte Leitung nach dem eingangs erwähnten DE 298 08 657 U1 kann solche Forderungen erfüllen. Sie besteht aus zwei mit unterschiedlich gefärbter Isolierung versehenen elektrischen Adern, die nebeneinander liegend von einer als Trennschicht bezeichneten Umwicklung umgeben sind. Über der Trennschicht liegt ein durch Extrusion erzeugter Innenmantel aus Polyvinylchlorid, der eine maßgenaue, zylindrische äußere Oberfläche hat. Der Innenmantel ist von einem Geflecht aus verzinnenden Kupferdrähten

umgeben. Als mechanischer Schutz ist ein äußerer Mantel aus Polyvinylchlorid vorgesehen. Der Mantel dieser Leitung kann mit einem Spezialwerkzeug mit einem Messer, das in Arbeitsposition exakt bis zur Trennschicht in den Mantelaufbau eindringt, leicht durchtrennt werden. Die Herstellung der Leitung ist jedoch sehr aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs geschilderte Leitung so zu gestalten, daß sie bei einfachem Aufbau einfach und ohne Verletzungsgefahr für den Leiter abgemantelt werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst,

- daß der Mantel aus einer inneren Schicht und einer äußeren Schicht besteht, die fest miteinander verbunden sind, und
- daß die Werte für Reißfestigkeit und Reißdehnung für die innere Schicht deutlich geringer als für die äußere Schicht bemessen sind.

Diese Leitung ist einfach und ohne besondere Maßgenauigkeit herstellbar. Sie kann mit üblichen Maschinen in einem Arbeitsgang gefertigt werden, einschließlich der beiden Schichten für den Mantel. Die Leitung hat einen nach außen wirkenden Mantel mit den gewünschten bzw. vorgeschriebenen Eigenschaften. Er kann aber wegen seiner speziellen inneren Schicht beispielsweise für Verbindungszwecke auf einfache Weise und ohne Verletzungsgefahr für den Leiter von diesem entfernt werden. Dazu braucht nur die äußere Schicht des Mantels vollständig durchtrennt zu werden. Ein geringfügiges Einritzen der inneren Schicht stört dabei nicht, sondern es kann sogar von Vorteil sein. Der Mantel kann dann an der Trennstelle abgerissen werden. Die Leitung ist dadurch besonders für eine halb- oder vollautomatische Konfektionierung geeignet.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 bis 3 Querschnitte durch unterschiedlich aufgebaute Leitungen nach der Erfindung.

Fig. 4 eine Seitenansicht der Leitung nach Fig. 3 mit am Ende entfernten Mantel.

Fig. 5 und 6 Querschnitte der Leitung in zwei weiter ergänzten Ausführungsformen.

Das Übertragungselement der Leitung nach der Erfindung kann – wie bereits weiter oben erwähnt – eine Energieader, eine elektrische Steuerader oder eine optische Steuerader sein. Der Einfachheit halber wird im folgenden nur das Wort „Ader“ benutzt. Es deckt die drei angegebenen Varianten ab.

In der einfachsten Ausführungsform besteht die Leitung L gemäß Fig. 1 aus einem elektrischen Leiter 1, der von einem Mantel M aus Isoliermaterial umgeben ist. Der Mantel M ist hier also gleichzeitig die Isolierung des Leiters 1. Eine solche Leitung L hat in bevorzugter Ausführungsform einen größeren Leiterquerschnitt von beispielsweise 25 mm². Es kann sich aber auch um eine Ader einer mehradrigen Leitung handeln. Das gilt grundsätzlich auch für eine Leitung L gemäß Fig. 2, bei welcher der Leiter 1 zunächst noch mit einer Isolierung 2 versehen ist, auf welche der Mantel M aufgebracht ist. Als Material für die Isolierung 2 wird beispielsweise Polypropylen verwendet.

Der Mantel M ist aus einer inneren Schicht 3 und einer äußeren Schicht 4 aufgebaut. Die beiden Schichten 3 und 4 sind fest miteinander verbunden. Sie bestehen vorzugsweise aus dem gleichen Basismaterial, wie beispielsweise einem TPE, haben durch die Zugabe von Zusatzstoffen zum Material der inneren Schicht 3 aber unterschiedliche Eigenschaften. Die Schichten 3 und 4 können in bevorzugter Ausführungsform im gleichen Arbeitsgang auf den Leiter 1 aufgebracht werden, beispielsweise durch Extrusion im Tandem oder durch Co-Extrusion. Sie verbinden sich dann direkt fest miteinander. Der Mantel M ist in den Zeichnungen nicht schraffiert dargestellt. Sein zweischichtiger Aufbau ist jeweils durch eine gestrichelte Linie markiert.

Die innere Schicht 3 des Mantels M hat gegenüber der äußeren Schicht 4 sowohl eine deutlich geringere Reißfestigkeit als auch eine deutlich geringere Reißdehnung. Das kann beispielsweise dadurch erreicht werden, daß dem jeweiligen Basismaterial Additive beigemischt werden, die im Extrudat eine festigkeits- und dehnungsreduzierende Wirkung haben. Es kann sich beispielweise um Polyolefine und chemisch schäumbare Additive handeln. Darüber hinaus sind auch Füllstoffe oder Regeneratmaterialien als Zusatzstoffe verwendbar, die neben den gewünschten reduzierten Festigkeits- und Dehnungswerten auch zu einem reduzierten Brennwert und damit zu einer flammhemmenden Wirkung der extrudierten inneren Schicht 3 führen.

Zwingende Voraussetzung ist, daß die beiden getrennt aber im gleichen Fertigungsprozeß extrudierten Schichten 3 und 4 sehr gut, d. h. untrennbar und dauerhaft, miteinander verkleben. Die Verklebung muß auch bei Bewegungen, welche die Leitung L im Betrieb ausführt dauerhaft halten.

Die beiden Schichten 3 und 4 sollen etwa gleich dick sein. Ihr Dickenverhältnis kann in der Praxis bei ca. 60 : 40 bis 40 : 60 liegen, wobei die 60 für die äußere Schicht 4 gilt. Hierdurch ist sichergestellt, daß sowohl die mechanische als auch die chemische Beständigkeit des Mantels M den gestellten Forderungen genügen.

Die Reißfestigkeit der inneren Schicht 3 ist beispielsweise nur halb so groß wie die der äußeren Schicht 4. Sie liegt beispielsweise bei 20 N/mm². Ihre Reißdehnung ist beispielsweise etwa um den Faktor „3“ kleiner als die der äußeren Schicht 4. Sie beträgt beispielsweise etwa 150 % gegenüber 500 % der äußeren Schicht 4.

Im folgenden werden drei Beispiele für ein Material angegeben, das für die innere Schicht 3 verwendbar ist:

Beispiel 1

Als Basismaterial wird das TPE Polyetherurethan verwendet, das mit der gleichen Menge eines Polyolefin-Elastomers vermischt wird.

Beispiel 2

Die Mischung besteht aus 40 % Polyetherurethan (TPE) als Basismaterial sowie 30 % eines Polyolefin-Elastomers und 30 % Calciumcarbonat als Zusatzstoffen.

Beispiel 3

Die Mischung besteht aus 50 % Polyetherurethan (TPE) als Basismaterial sowie 20 % eines Polyolefins, 29 % Calciumcarbonat und 1 % eines Treibmittels als Zusatzstoffen.

Die in Fig. 3 im Schnitt dargestellte elektrische Leitung L hat drei miteinander verseilte Adern A. Die Adern A bestehen aus dem Leiter 1 und der denselben umgebenden

Isolierung 2. Sie sind hier gemeinsam vom Mantel M umgeben. Die Leiter 1 sind vorzugsweise flexible, aus Kupferdrähten bestehende elektrische Litzenleiter. Die Leitung L ist mit drei Adern A dargestellt. Es können auch zwei oder mehr als drei Adern A sein. Jede Ader A kann einen anderen Aufbau als die anderen Adern haben. Das gilt beispielsweise, wenn sowohl Energieadern als auch Steueradern in einer Leitung L vorhanden sind. Die Zwickel zwischen den Adern können zur Erzeugung einer etwa kreisrunden Umfangsfläche der „Seele“ der Leitung L mit Füllmaterial oder durch das Material des die Adern A umgebenden Mantels M aufgefüllt sein.

Zum Abmanteln des Endes der Leitung L braucht nur die äußere Schicht 4 des Mantels M mit einem Rundschnitt vollständig durchtrennt zu werden. Der Mantel M kann dann in Längsrichtung der Leitung L abgerissen werden, so daß die drei Adern A vom Mantel M befreit sind. Das ist in Fig. 4 dargestellt. Ein beim Durchtrennen der äußeren Schicht 4 gleichzeitig erfolgendes geringes Anritzen der inneren Schicht 3 kann für das Abreißen vorteilhaft sein.

Bei den Ausführungsformen der Leitung L nach den Fig. 5 und 6 ist über dem isolierten Leiter 1 bzw. den Adern A ein als Geflecht oder Umseilung ausgeführter elektrischer Schirm 5 angebracht. Vor dem Extrudieren des Mantels M kann zweckmäßig eine Trennschicht 6 um den Schirm 5 herumgelegt werden, durch welche ein Eindringen des Materials der inneren Schicht 3 des Mantels M in denselben verhindert wird. Das ist für die einfache Abmantelung der Leitung L erforderlich. Die Trennschicht 6 besteht vorzugsweise aus einem Material, daß mit der inneren Schicht 3 des Mantels M verklebt.

Bei der Ausführungsform der Leitung L nach Fig. 6 sind in den Zwickeln zwischen den Adern A Füllelemente 7 angeordnet. Vor Anbringung des Schirms 5 wird zweckmäßig eine Bewicklung 8 über Adern A und Füllelementen 7 aufgebracht, die als Unterlage für den Schirm 5 dient. Die Bewicklung 8 kann aus einem Faservlies bestehen, wie beispielsweise einem Polyestervlies.

Patentansprüche

1. Leitung mit mindestens einem Übertragungselement, das von einem Mantel aus Isoliermaterial umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - daß der Mantel (M) aus einer inneren Schicht (3) und einer äußeren Schicht (4) besteht, die fest miteinander verbunden sind, und
 - daß die Werte für Reißfestigkeit und Reißdehnung für die innere Schicht (3) deutlich geringer als für die äußere Schicht (4) bemessen sind.
2. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Schichten (3,4) des Mantels (M) etwa gleich dick sind.
3. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dickenverhältnis von äußerer Schicht (4) zu innerer Schicht (3) zwischen 60 : 40 und 40 : 60 beträgt.
4. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reißfestigkeit der inneren Schicht (3) etwa halb so groß wie die der äußeren Schicht (4) ist.
5. Leitung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reißfestigkeit der inneren Schicht (3) etwa bei 20 N/mm² liegt.
6. Leitung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reißdehnung der inneren Schicht (3) etwa um den Faktor „3“ kleiner als die der äußeren Schicht (4) ist.

7. Leitung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reißdehnung der inneren Schicht (3) etwa bei 150 % liegt.

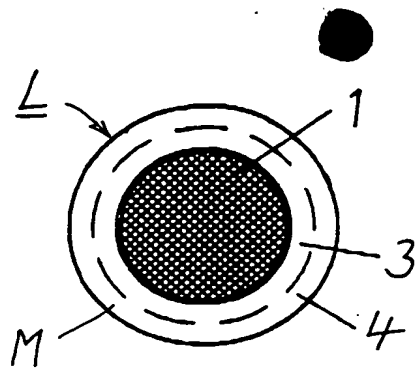


Fig. 1

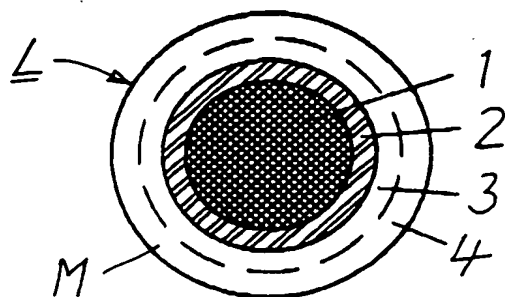


Fig. 2

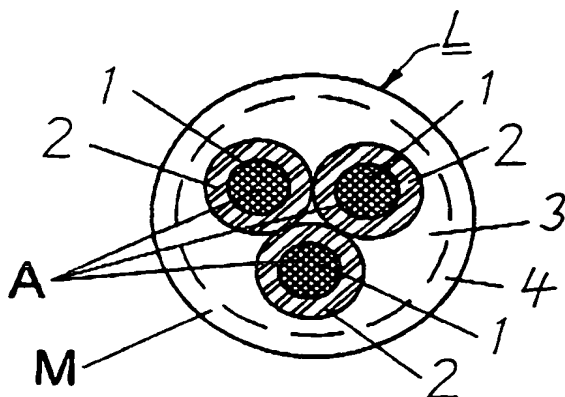


Fig. 3

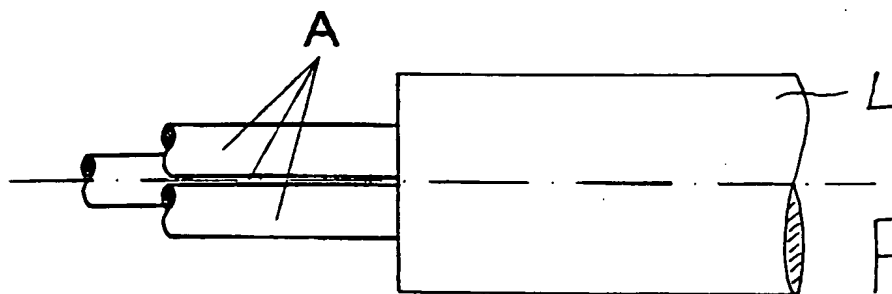


Fig. 4

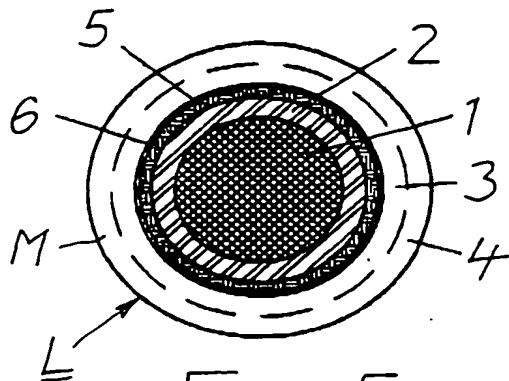


Fig. 5

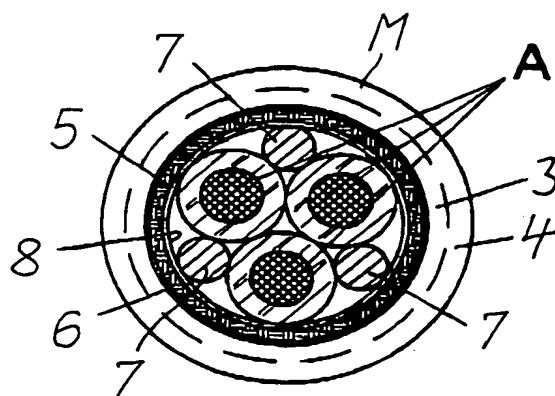


Fig. 6

Zusammenfassung

Es wird eine Leitung mit mindestens einem Übertragungselement (A) angegeben, das von einem Mantel (M) aus Isoliermaterial umgeben ist. Zum vereinfachten Abmanteln besteht der Mantel (M) aus einer inneren Schicht (3) und einer äußeren Schicht (4), die fest miteinander verbunden sind. Die Werte für Reißfestigkeit und Reißdehnung für die innere Schicht (3) sind deutlich geringer als für die äußere Schicht (4) bemessen.

